

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-301196

(43)Date of publication of application : 08.12.1988

(51)Int.Cl.

B63H 21/26

(21)Application number : 62-134080

(71)Applicant : SANSIN IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.1987

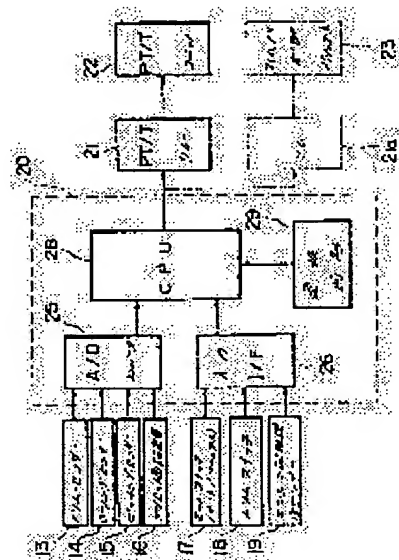
(72)Inventor : TORIKAI KATSUMI
TAKAHASHI MASAOKI

(54) ATTITUDE CONTROL DEVICE FOR VESSEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To secure the stability of a vessel by providing a control means which controls the trim angle of a propeller to an optimum trim angle, so that the running efficiency of the vessel can be automatically controlled in an optimum condition.

CONSTITUTION: The attitude of a vessel is detected by detecting means 13, 14, and 15, and based on the detected results, whether or not the trim angle control of the propeller of the vessel is necessary is judged by the judging means of a control unit 20. As the result of this judgment, when it is judged that the trim angle control is necessary, for instance, when it is judged that the vessel has entered planing, the trim angle of the propeller is controlled by a trim angle control means up to the preset angle set by a setting device 16. In this state, the reference attitude of the vessel set by a reference attitude setting means is compared with the present attitude of the vessel. The result of this comparison is output from the control unit 20 via a relay 21a into an engine throttle control actuator (vessel attitude control means) 23, and the attitude of the vessel is stabilized by this actuator 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-301196

⑤ Int. Cl.⁴
B 63 H 21/26

識別記号 庁内整理番号
B-7723-3D

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 船舶の姿勢制御装置

⑯ 特 願 昭62-134080

⑰ 出 願 昭62(1987)5月29日

⑱ 発 明 者	鳥 飼 克 己	静岡県浜松市新橋町1400	三信工業株式会社内
⑲ 発 明 者	高 橋 正 哲	静岡県浜松市新橋町1400	三信工業株式会社内
⑳ 出 願 人	三信工業株式会社	静岡県浜松市新橋町1400	
㉑ 代 理 人	弁理士 稲葉 良幸		

明 細 書

1. 発明の名称

船舶の姿勢制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 船舶の姿勢検出手段と、該姿勢検出手段の結果に基づき船舶の推進機のトリム角制御を必要とすることを判断する判断手段と、該判断手段の結果に基づき船舶の推進機のトリム角をプリセット角まで制御するトリム角制御手段と、船舶の基準姿勢設定手段と、該基準姿勢設定手段により設定された基準姿勢と前記姿勢検出手段による現在の船舶の姿勢を比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づき船舶の姿勢を制御する姿勢制御手段と、を備えた船舶の姿勢制御装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は船舶の姿勢制御装置に係り、推進機のトリム角が可変である船舶の姿勢制御装置に関する。

〔従来の技術〕

一般に船舶において、特に小型船舶において最高速度や燃料消費率の向上を目的として推進機のトリム操作が行なわれる。特に、バスボートやランナバウト艇などの軽量の船舶においては、推進機のトリム角が変化すると船舶自体の姿勢が大きく変化し、従って、トリム角の操作は船舶の姿勢にとって重要である。このトリム角の操作は、具体的には、まず加速に入る前に推進機の推進ユニットを最も直立するような状態にフルトリムインして加速に備え、船舶がブレイニングの後推進ユニットをトリムアップして最適位置に位置せしめ、これによって船舶の最高速度およびエンジンの低燃費をめざしている。

しかし、このトリム角の操作を怠ると、加速時に推進プロペラの空回りが生じ易くなり、結果としてブレイニングができなくなる恐れもある。また最適なトリム角の決定は従来運転者の熟練に委ねられており、高速走行中においてはその最適トリム角を探し出すことに注意を奪われ、安全運転を怠りがちである。さらに、加速、減速の度に最

過トリム角が変わるためトリム操作をその度に行なわなければならない、その操作は大変繁雑である。

このような欠点を解消すべく、従来においては、ある条件のもとでトリム角を自動的に操作するものが種々提案されている。(例えば特開昭56-90796号など)

【発明が解決しようとする問題点】

しかし、これらの自動的にトリム角操作を行なう従来のものにあつては、トリム角操作により船舶の安定性が悪くなることについて何ら配慮されていない。すなわち、例えばトリムアップ操作により船舶の速度が上昇するにつれ、船舶の接水面積が減少するなどのため、船舶の安定性が悪くなるが、この安定性を考慮した自動トリム操作に関する従来技術は見当らない。

本発明は、このような従来技術に鑑みなされたもので、その目的とするところは、船舶の走行状態に応じた最適なトリム角で船舶を走行させて走行効率の向上を図るとともに、船舶の安定性をも

された船舶の基準姿勢と現在の姿勢を比較手段によって比較し、船舶が基準姿勢よりも不安定な場合は船舶の姿勢を安定させるよう姿勢制御手段により制御し、一方船舶の姿勢が基準姿勢よりも安定な場合には基準姿勢になるまで船舶の走行効率を追求させることができる。

【実施例】

以下、本発明を図面に示す実施例に基いて説明する。

まず第1図には本発明をモータボートに適用した場合の概略構成図が示されている。ここで符号11は船舶としてのボートの船体、12は推進機としての船外機、13はトリムセンサー、14はローリングセンサー、15はピッチングセンサー、16は船外機12のトリム角のプリセット角設定器、17はトリム角制御のオートマチックモードとマニュアルモードを切り替えるモードスイッチ、18は手動で操作するトリムスイッチ、19はエンジン回転速度センサー、20はコントロールユニット、21はパワートリム・チルトリ

維持することができる船舶の姿勢制御装置を提供するにある。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、船舶の姿勢検出手段と、該姿勢検出手段の結果に基づき船舶の推進機のトリム角制御を必要とすることを判断する判断手段と、該判断手段の結果に基づき船舶の推進機のトリム角をプリセット角まで制御するトリム角制御手段と、船舶の基準姿勢設定手段と、該基準姿勢設定手段により設定された基準姿勢と前記姿勢検出手段による現在の船舶の姿勢を比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づき船舶の姿勢を制御する姿勢制御手段と、を備えたものである。

【作用】

この構成により、判断手段により推進機のトリム角制御を必要とすることを判断した場合、例えば船舶がブレイニングに入ったことを判断した場合、トリム角制御手段により推進機のトリム角がプリセット角まで制御される。その状態で、設定

レー、22はパワートリム・チルトユニット、23はエンジンのスロットル制御アクチュエーターである。

以上のような検出器ならびにスイッチ類は第2図に示すような構成で接続されている。すなわち、トリムセンサー13、ローリングセンサー14、ピッチングセンサー15、プリセット角設定器16、からのアナログ信号がコントロールユニット20のA/Dコンバータ25に入力され、ここでデジタル信号に入力されて中央処理ユニット28に送られる。またモードスイッチ17、トリムスイッチ18、エンジン回転速度センサー19の信号はコントロールユニット20の入力インターフェイス26を介して中央処理ユニット28に入力される。29は発振回路である。コントロールユニット20の出力信号は前記パワートリム・チルトリレー21を介してパワートリム・チルトユニット22を制御する。すなわちこの実施例ではコントロールユニット20の出力信号によって船舶の姿勢を制御する手段としてトリム角

を制御するものである。

なお、中央処理ユニット28の出力信号をリレー21aを介してエンジンのスロットル制御アクチュエーター23に送り、これによって船舶の姿勢制御手段としてエンジン回転速度を制御することもでき、この実施例の制御ルーチンのプログラムは後述する第3実施例として説明する。

前記コントロールユニット20内には図示しないROMが設けられ、このROMには所定の制御ルーチンを備えたプログラムが記憶されている。

第3Aから第3D図に基いてそのプログラムの概略を説明する。まず第3A図を参照し、制御ルーチンの第1段階としてモードスイッチをオートマチックモードとし、トリム角のプリセット角を設定してこれを目標角とし、トリムスイッチをオフとして推進機がフルトリムインの状態とする。この第1段階を符号32で示す。ここで、トリムスイッチがオンの場合にはオートトリム回路をオフとし、また推進機がフルトリムインの状態でない場合には前記パワートリム・チルトリレーのト

次に第4段階35で再び前記モード、エンジン回転速度、プリセット角設定状態、トリムスイッチの状態を確認する。ここで、トリムスイッチがオンの場合にはマニュアル操作を優先させ、マニュアルダウンの場合には現在のトリム角を目標角とし、マニュアルアップの場合には前記プリセット角を目標角とする。

トリムスイッチがオフの場合には第5段階36でまずオートトリムの要求があったか否かを判断し、あった場合には現在のトリム角と目標角を比較し、両者が等しい時にはオートトリムの要求をクリアするとともにトリムを制御するリレーをオフとする。現在のトリム角が目標角よりも大きい場合にはトリムダウンリレーをオンとし、小さい場合にはトリムアップリレーをオンとし、この場合前記第3段階34と第4段階35の間のステップに戻る。第3B図の④は第3C図の⑤に続く。

第3C図を参照し、前記第5段階でトリム角をプリセット角までトリムアップした後、第6段階37で一定時間（例えば5秒間）待ち、船舶の加

リムダウンリレーをオンとしてフルトリムインになる状態まで繰返す。

その後船舶が加速されて第2段階33でトリム角を制御する必要がある状態か否か、すなわち例えば船舶がブレイニング状態に入ったか否かを判断する。具体的には、エンジン回転速度が基準回転速度（例えば3000rpm）以上であって、かつハンプ角すなわち船首の上昇傾斜角が基準のハンプ角を越えたかを判断し、これら条件を満足した場合には一定時間（例えば2秒）待つ。ここで一定時間待つのは推進プロペラが空回りしてキャビテーションを起すのを防止するためである。

次に第3B図を参照し、ここで第3B図の①は第3A図の①に続く意味である。第3段階34として、前記一定時間経過したことを確認した後、オートトリムの要求、船舶の基準姿勢を示す基準値計測の要求、および後述するトリムアップ後の一定時間（例えば5秒間）待つ要求のフラグをたてる。

速度が小さくなって各センサー出力が安定するのを待つ。

続いて第7段階38で前記ビッチングセンサーやローリングセンサーの出力を計測し、船舶の基準姿勢の基準値としてこれを設定する。

次に第8段階39として現在の船舶の姿勢を計測する。第3C図の⑥は第3D図の⑦に続く。

第3D図において、第9段階40として船舶の姿勢の基準値と現状の姿勢計測値を比較し、基準値のほうが大きい場合には安定とみなし、小さい場合には不安定とみなす。不安定な場合には現在のトリム角とプリセット角を比較して現在のトリム角が大きい場合にはプリセット角を目標値に制御し、一方小さい場合にはトリムダウンする。すなわち、トリム角の目標値を例えば4度づつ下げ、その後目標値とフルトリムインしたトリム角を比較する。ここでなお目標値が小さい場合には目標値をフルトリムインのトリム角に制御する。

一方船の姿勢が安定とみなされた場合、トリムアップして走行性能をさらに追求する。すなわ

ち、現在のトリム角とプリセット角を比較して現在のトリム角が小さい場合には目標値を例えば4度づつ上昇させ、その後目標値とプリセット角を比較して目標値が大きい場合には目標値をプリセット角と等しく制御する。

これら制御の後再びオートトリムの要求のフラッグをたて、その制御は前記第3B図の第3段階34と第4段階35の間のステップに戻る。なお、運転者がエンジンのスロットルバルブを戻してエンジン回転速度を基準速度（例えば3000rpm）以下にした時、トリム角はフルトリムインの状態とする。なお上記第3Aから第3D図において各図の円で囲んだ数字は他の図の同一の数字の場所に制御ステップが続くことを表している。

以上の第1実施例においては、センサー出力、例えばビッチングセンサーやローリングセンサーの出力を計測してこれを船舶の基準姿勢値として設定したが、これに代え、予め船舶の姿勢の不安定判断値をメモリーに入力しておき、これを船舶

安定と判断した場合には推進機のトリム角をダウンさせることにより姿勢を安定化させたのに対し、この実施例ではエンジン回転速度を下げることにより船舶の安定性を得るようにした点である。なおこの第5B図から第5C図は第1実施例の第3B図から第3D図に対応している。

まず第5B図において、第5段階36においてオートトリムの要求がない場合には気化器のスロットルバルブのオート要求、すなわち自動制御のリクエストがあるかないかを判断し、ある場合にはエンジン回転速度を自動的に目標値に制御するステップ52が含まれる。また54で示すステップにおいてスロットルバルブのオート要求をクリアしている。第5C図において、第7段階38で基準値を設定すると同時にエンジン回転速度の基準値Xを設定するステップ56を含んでいる。さらに第5D図においては、第1実施例の第9段階40とは異なり、全体を符号5.8で示すようにエンジン回転速度を制御することにより船を安定化させている。すなわち、船舶の姿勢が不安

定な姿勢の基準値としてもよい。その実施例が第2実施例として第4Aから第4C図に示され、これらはそれぞれ前記第1実施例の第3Aから第3C図に対応している。

すなわち、この第2実施例が前記第1実施例と異なる点は、第4A図に符号44で示すように制御ルーチンの第1段階32で予め船体姿勢基準値を読み込む点と、第4B図での第3段階34において符号46で示すようにまた第4段階35で符号48で示すように、オートトリムの要求についてのフラッグのみをたて、第1実施例のような基準値計測や一定時間待つための要求のフラッグをたてる必要がない点および第4C図において第6段階37で5秒などの一定時間待つ必要がない点ならびに第1実施例の第7段階3.8の行程が全く不要となる点である。その他の制御ルーチンは第1実施例と全く同様なので説明は省略する。

次に第5B図から第5C図には本発明の第3実施例が示されている。この実施例が第1実施例と異なる点は、第1実施例においては船の姿勢が不

安定と判断した場合には、エンジン回転速度の現状値を例えば200rpmづつダウンさせ、その目標値を例えば5000rpmに制御し、一方船の姿勢が安定と判断した場合には現状のエンジン回転速度を例えば200rpmづつ増大せしめ、目標値を先に設定した設定値Xrpmに制御する。そしてその後スロットルバルブのオート要求を再び行ない、同様の制御を繰返す。

[効果]

以上説明したように本発明によれば、推進機のトリム角を最適なトリム角に制御することにより船舶の走行効率を自動的に最適な状態に制御し得るとともに、船の安定性も確保できるという優れた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

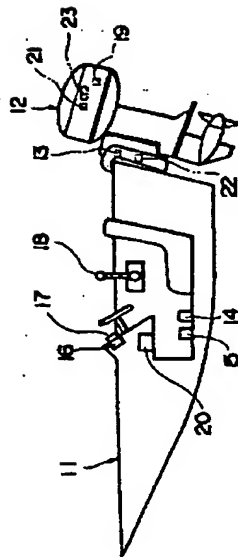
第1図は本発明に係る船舶の姿勢制御装置に係る一実施例の構成部材の配置状態を示す模式図、第2図は本発明の制御回路のブロック図、第3Aから第3D図は本発明の第1実施例の制御ルーチンを備えたプログラムを示すフローチャート、第

4 A から第 4 C 図は本発明の制御ルーチンの第 2 実施例を示すフローチャート、第 5 B 図から第 5 D 図は本発明の制御ルーチンの第 3 実施例を示すフローチャートである。

- 1 1 . . . 船体
- 1 2 . . . 船外機
- 1 3 . . . トリムセンサー
- 1 4 . . . ローリングセンサー
- 1 5 . . . ピッチングセンサー
- 1 6 . . . プリセット角設定器
- 1 7 . . . モードスイッチ
- 1 8 . . . トリムスイッチ
- 1 9 . . . エンジン回転速度センサー
- 2 0 . . . コントロールユニット

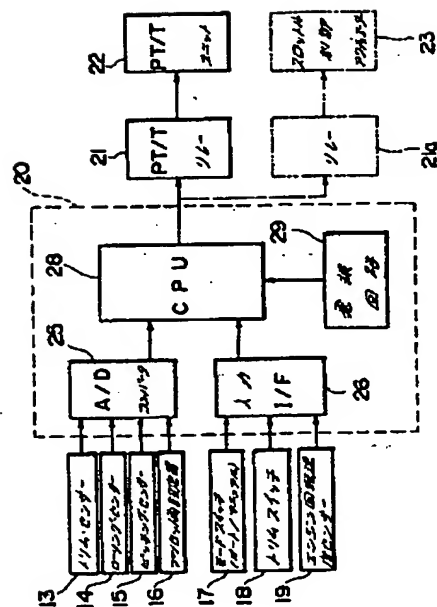
代理人 弁理士 稲 葉 良 幸

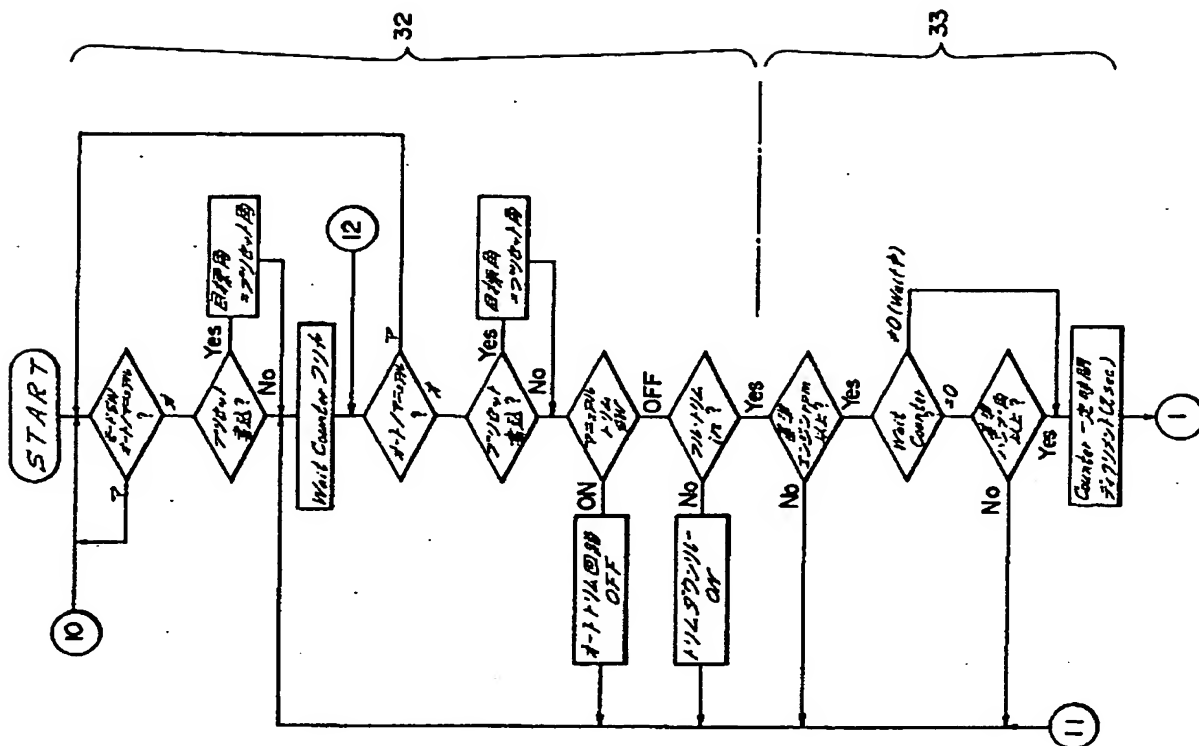
第 1 図



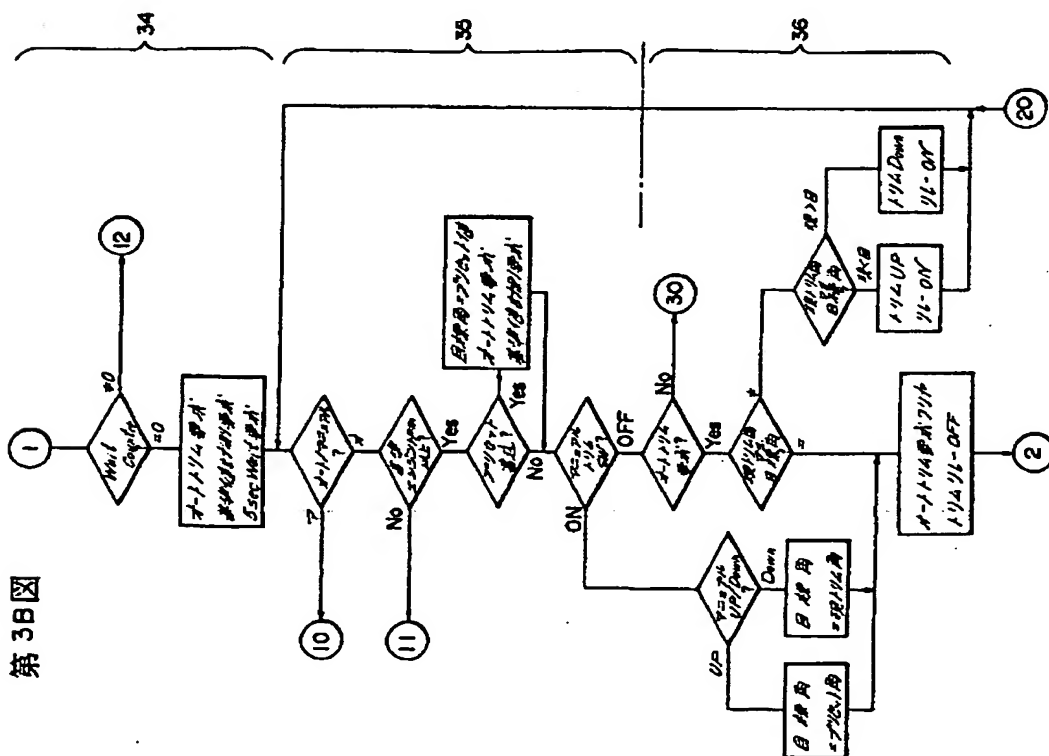
- 13: トリムセンサー
- 14: ローリングセンサー
- 15: ピッチングセンサー
- 16: プリセット角設定器
- 17: モードスイッチ
- 18: トリムスイッチ
- 19: エンジン回転速度センサー
- 20: コントロールユニット
- 21: PT/T
- 22: PT/T
- 23: PT/T

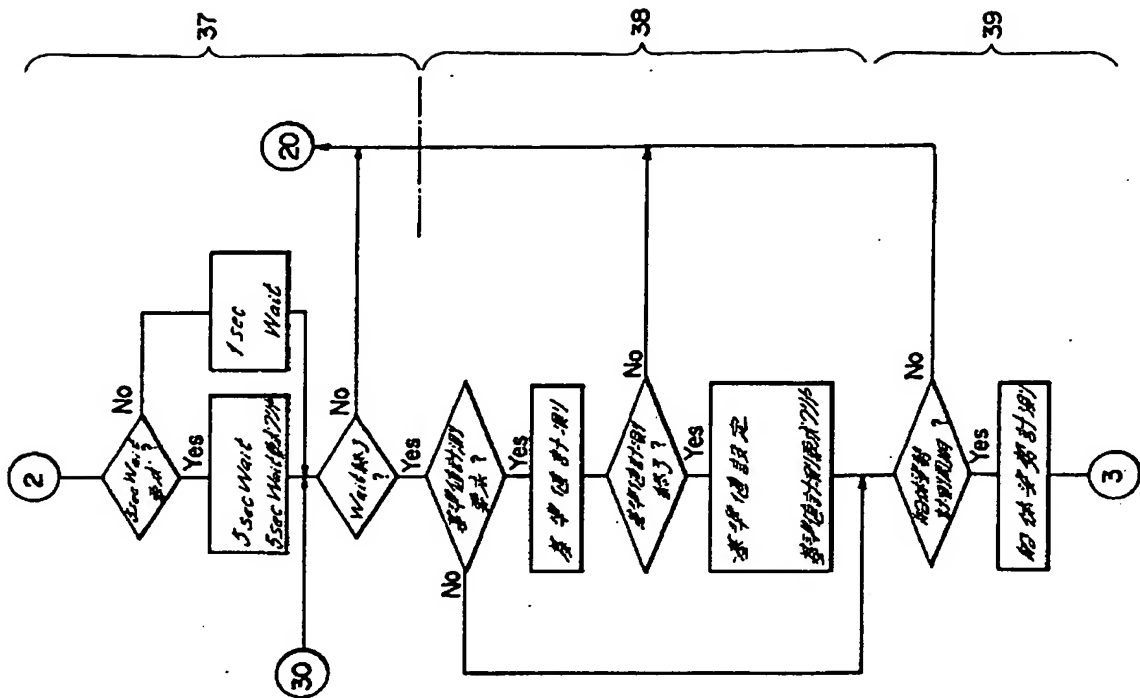
第 2 図



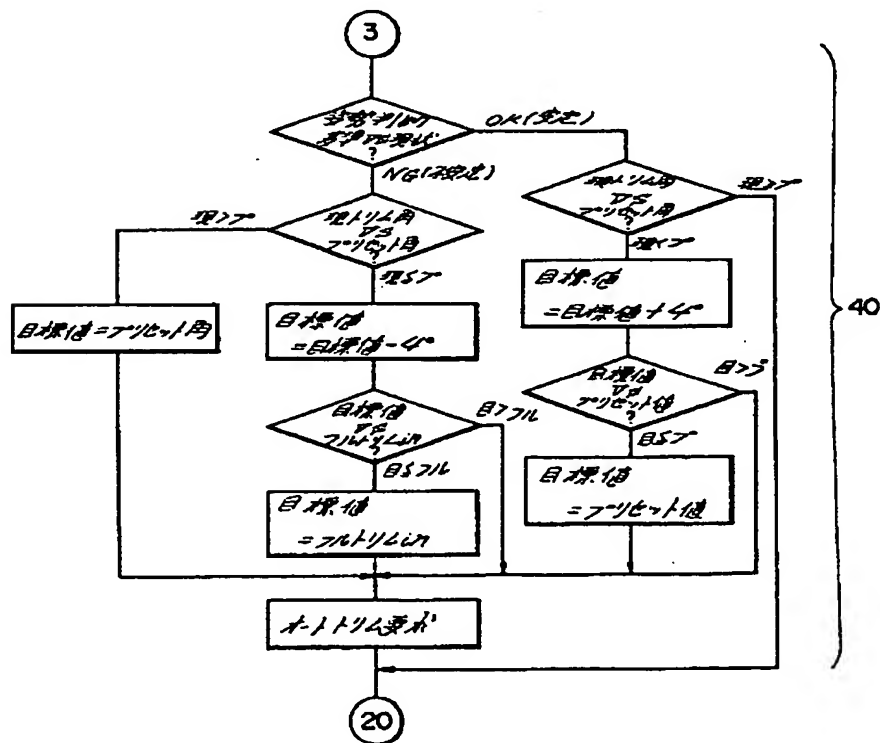


第三圖





第 3D 図



第4A圖

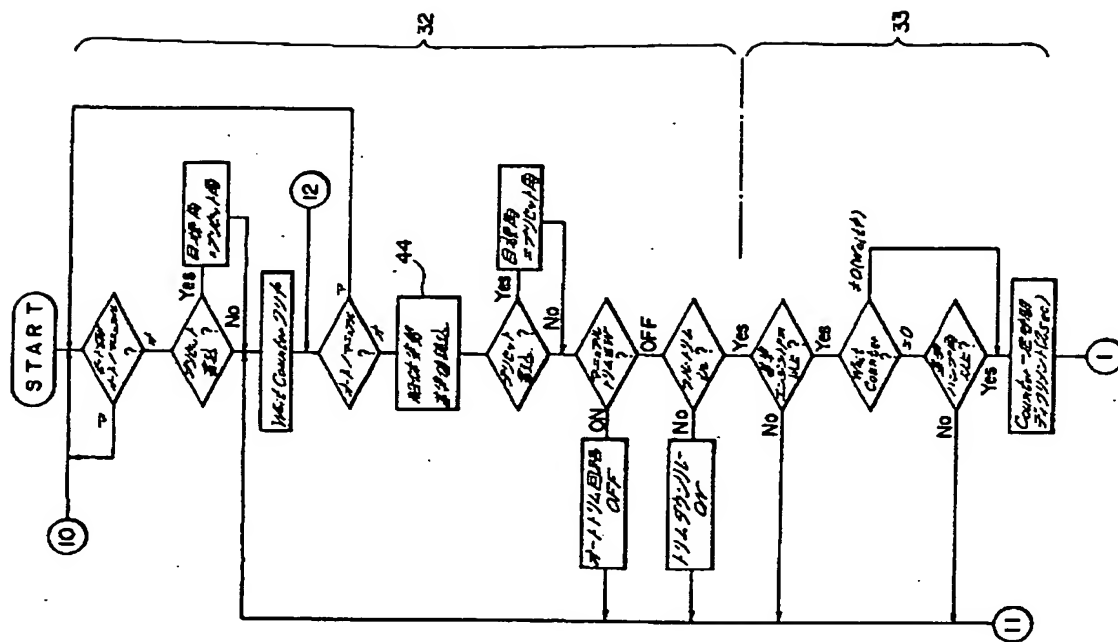
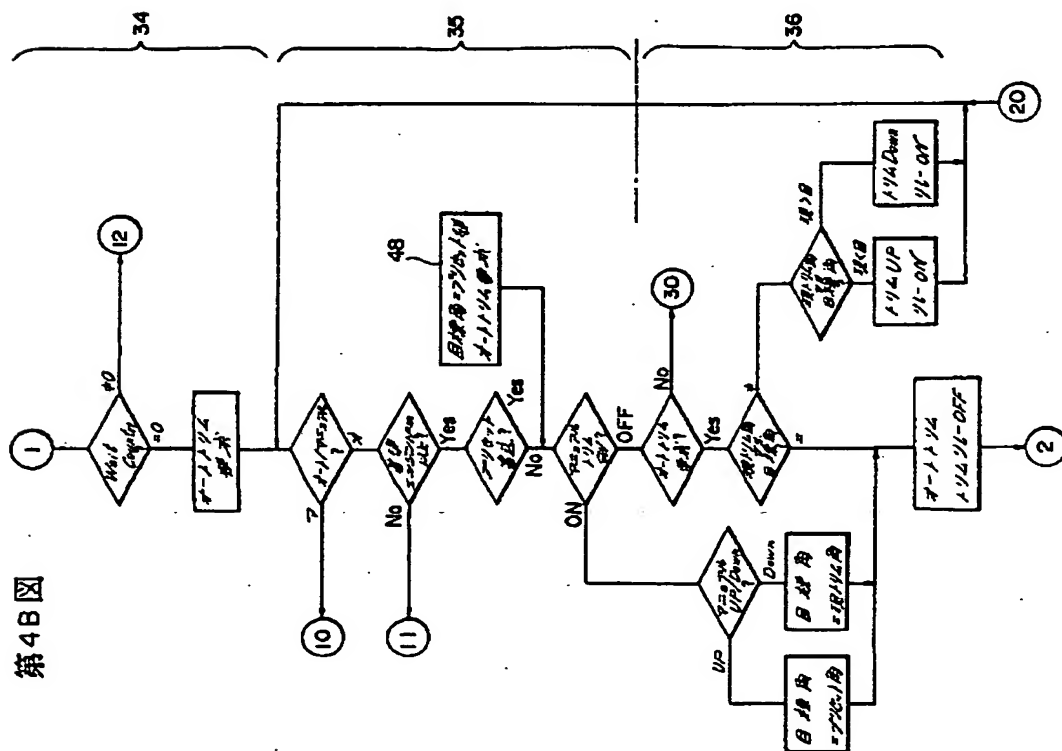
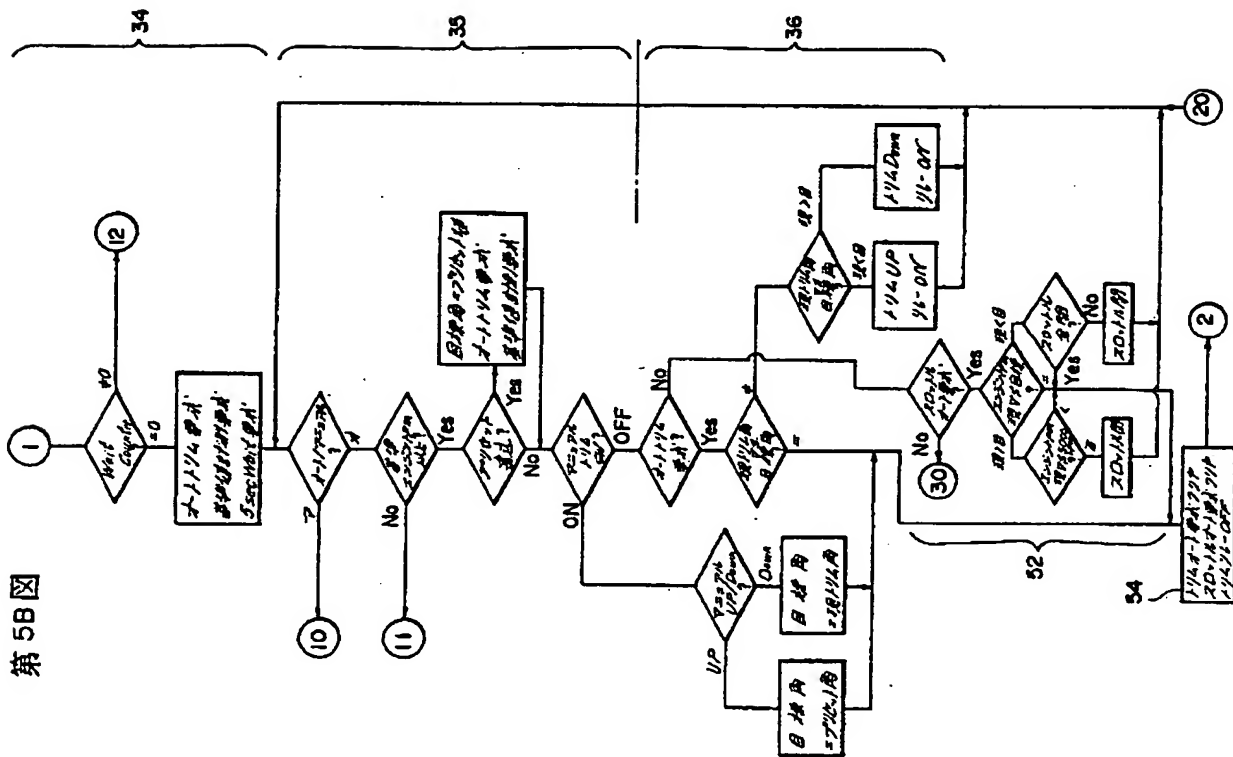
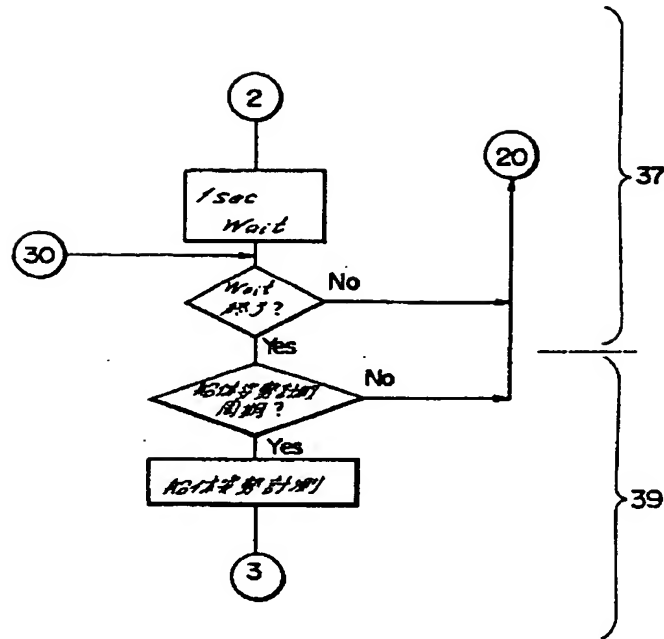


図 4 梁

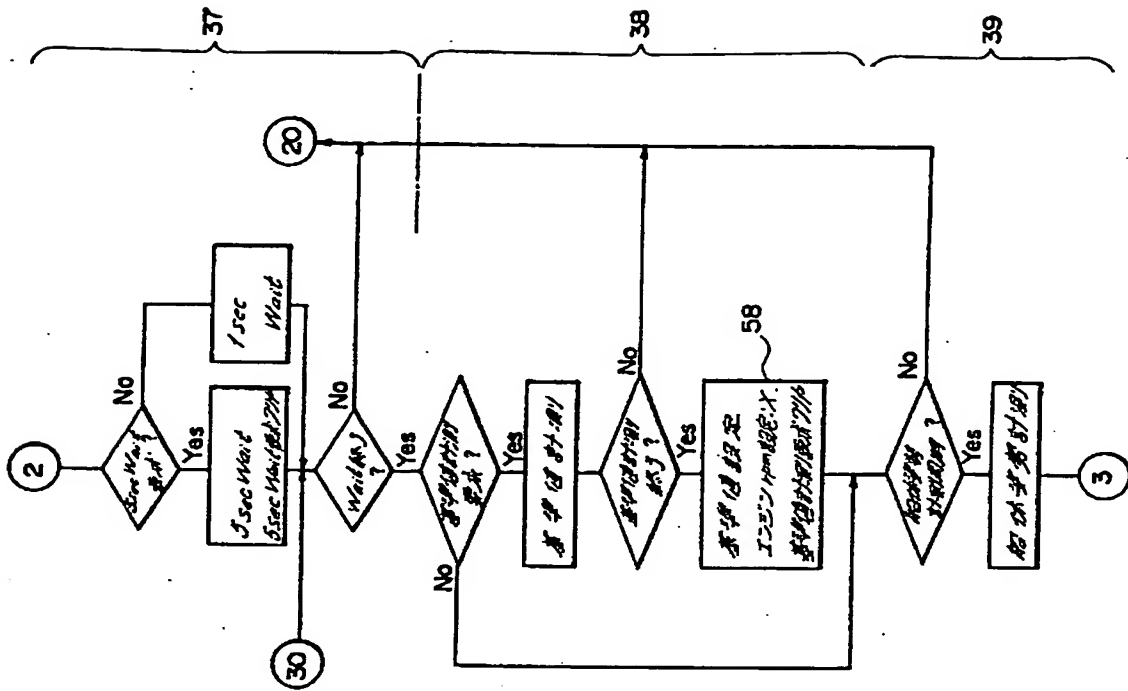


第4C図



第5B図

第5C図



第5D図

